L'identifiction des plastiques

Il exsite plusieurs sortes de plastiques. Certains peuvent être recyclés, d'autres pas. Comment identifier les différents plastiques ? Nous allons réaliser six tests pour les reconnaitre.

Matériel pour les tests :
- disolvant
- 1 casserole
- 1 pince en bois
- 1 paille
- Sel de cuisine
- savon liquide

Matériel de l'expérience :
- 2 bouteilles d'eau gazeuse : échantillon 1
- 2 bouteilles d'eau plate : échantillon 2
- 2 bouteilles de lait : échantillon 3
- 2 gobelets en plastique : échantillon 4

Expériences :

Déroulement :

Les plastiques sont fabriqués à partir du pétrole. Ils sont constitués de molécules géantes, appelées macromolécules ou plymères. Les plus courants sont le PEBD (polyéthylène haute densité), PP (polypropylène), PE (polyéthylène), PS (polystyrène), PET (polyéthylène téréphtalate) et PVC (polychlorure de vinyle).

Expérience sur les corps creux :

Les corps creux correspondent aux bouteilles et aux gobelets. Découpez deux carrés de 5 cm de côté dans chaque échantillon. Mettez de côté les corps creux intacts pour l'identification visuelle des plastiques.

Test 1 : La flottabilité dans l'eau douce

- prenez un carré de chaque échantillon 1, 2, 3, et 4
- placez-les dans la casserole remplie avec 500 ml d'eau froide du robinet
- ajoutez 1 ml de savon liquide
- quels sont les échantillons qui flottent ? Quels sont ceux qui coulent ? Reportez ces résultats dans le tableau.
- Enlevez de l'eau les plastiques qui flottent et mettez-les de côté.

Explications :
- le savon liquide empêche les échantillons de rester entre deux eaux
- l'eau à une densité égale à 1. Les échantillons de plastique composés de PP et de PE flottent. Ils ont donc une densité inférieur à 1. Il est impossible de distinguer le PP du PE à la suite de cette expérience.

Test 2 : la flottabilité dans l'eau salée

- utilisez l'eau du test précédent contenant encore les échantillons qui ne sont pas remontés en surface
- ajoutez du sel jusqu'à saturation (lorsque le sel ne se dissout plus dans l'eau)
- observez et notez dans le tableau ce qu'il se passe. Essayez d'expliquer le phénomène en vous aidant de votre expérience personnelle lors de vos baignades dans de l'eau douce et dans de l'eau salée.

Explications :
- certains échantillons remontent en surface lorsque l'eau est saturée en sel.
- La densité de l'eau augmente jusqu'à 1,2 losque l'on ajoute du sel.
- Les échantillons qui remontent à la surface ont donc une densité comprise entre 1 et 1,2. l'échantillon composé de PS a une densité de 1,04. Il est doncle seul à remonterà la suite de cette expérience.

Test 3 : la rétractation

- utilisez les échantillons restés au fond de l'eau salée au cours du test 2.
- videz la casserole et la remplir avec de l'eau du robinet
- faites bouillir l'eau
- plongez successivement pendant 10 secondes les 2 échantillons dans l'eau bouillante à l'aide de la pince en bois
- quels plastiques se réctactent ? Quels plastiques s'enroulent sur eux-mêmes ? Notez les résultats dans le tableau.

Recommandations :
observez la rétractation. L'un des échantillons se rétracte en s'enroulant, l'autre se rétracte mais ne s'enroule pas.

Explications :
Certains plastiques sont composés de PET, qui possède des chaînes de macromolécules alignées dans le même plan. Le chauffage rompt l'équilibre, d'où rétractation avec enroulement. Le PVC, lui, se rétracte fortement sans s'enrouler.

Test 4 : attaque des polystyrènes :

- prenez les échantillons 1, 2, 3 et 4 qui n'ont pas encore servi
- déposez une goutte de dissolvant sur chaque échantillon
- attendez 5 minutes et observez. Que se passe-t-il ?

Explications :
seul l'échantillon contenant du PS est attaqué (comme fondu). Il est composé de macromoléculesde PS contenant des noyaux benzéniques susceptibles de perdre des électrons, qui vont alors de fixer sur le solvant. On appelle se phénomène la solvatation.

Résultats :

- A l'aide des résultats obtenus au cours de ces quatre expériences, classez dans le tableau ci-dessous les différents échantillons en fonction de leurs propriétés.
- Chaque expérience a permis d'isoler une sorte de plastique.

	Flotte	Coule	Se rétracte en s'enroulant	Se rétracte sans s'enrouler	Attaqué	Non attaqué
Test 1						
Test 2						
Test 3						
Test 4						

Combien de plastiques différents avons-nous ?

- Identifiez les échantillons à l'aide des indications données dans les explications des expériences et complétez le tableau suivant.

Echantillons	Nature du plastique
Echantillon 1 : bouteille d'eau gazeuse	
Echantillon 2 : Bouteille d'eau non gazeuse	
Echantillon 3 : Bouteille de lait	
Echantillon 4 : Gobelet en plastique	

Identification visuelle des plastiques à l'aide du tableau. Observez les bouteilles et le gobelet intacts. Le fond des récipients en corps creux est très important pour l'identifiction. Il présente une ligne ou un point selon le procédé de sa fabrication. Vérifiez vos résultats à l'aide du tableau :

Lumière	Aspect	Fond	Teinte	Résine	Intérieur goulot
Transparent	Brillant	⊙	Bleutée, incolore, verte	PVC	Cannelé
		⊖	Verte, incolore	PET	Lisse
Translucide	Mat	⊖	Laiteuse	PE + PP	
Opaque	Mat	⊖	Claire	PE + PP	
	brillant	⊙	Claire	PET	Lisse

Expériences :

Matériel supplémentaire :

- un carré de 10 cm de côté découpé dans un sac de supermarché : échantillon 5
- un carré de 10 cm de côté découpé dans un sac en plastique plus épais : échantillon 6
- 1 récipient d'ea fraiche

Expérience sur les sacs plastique :

- prenez les carrés des échantillons 5 et 6
- plongez-les dans l'eau fraiche et observez s'ils flottent.
- De quel plastique peuvent-ils être constitués (voir tableau du test 1) ?
- sotez les échantillons de l'eau
- faites bouillir de l'eau saturée en sel
- pliez en quatre les carrés de plastique et longez-les successivement pendant 10 secondes dans l'eau en ébullition à l'aide de la pince en bois.
- Laissez-les refroidir dans l'eau froide pendant 2 à 3 secondes.
- Essayez de les déplier tout doucement.
- Que ce passe-t-il ?

Explications :

- l'eau salée bout à un température de plus de 100°C
- après le passage dans l'eau bouillante, on observe que l'un des plastiques ne fond pas et peut se déplier facilement, alors que l'autre se déplie difficilement, car il a partiellement fondu
- le plastique qui ne fond pas est composé de PRHD (température de fusion 130°C), celui qui fond se compose de PEBD (température de fusion à environ 90°C)

Matériel :

- 1 languette de 5 cm de long et 5 mm de large découpée dans un gobelet : échantillon 7
- 1 languette de 20 cm de long et 5 cm de large découpée dans un sac de supermarché : échantillon 8
- 1 languette de 20 cm de long et 5 cm de large découpée dans un sac plastique épais : échantillon 9
- 1 languette de 20 cm de long et 1,5 cm de large découpée dans un sachet de chips : échantillon 10

Expérience de vérification :

Afin de confirmer certains des résultats déjà obtenus, nous allons observer ce qui se passe quand on essaie de rompre le plastique en l'étirant.

- prenez les quatre languettes de plastique (échantillons 7, 8, 9 et 10)
- étirez-les jusqu'à ce qu'elles cassent
- complétez le tableau :

	Comportement					
	Résistance		**Elongation**		**Rupture**	
Echantillons	**Faible**	**Forte**	**Faible**	**Forte**	**Nette**	**Après forte élongation**
Echantillon 7						
Echantillon 8						
Echantillon 9						
Echantillon 10						

Explications :

- l'échantillon 7 a une faible résistance et casse net après une faible élongation. Il est composé de macromolécules de PS, qui contiennent des noyaux benzéniques occupant beaucoup de place et empêchant le glissement des chaînes de polymères les unes par rapport aux autres.
- L'échantillon 8 s'étire régulièrement puis oppose une forte résistance avant de rompre. Il est composé de PEHD, qui contient des molécules organisées. L'étirement rend les chaînes de polymères parallèles, ce qui les emmpêche de s'allonger davantage; d'où une forte résistance.
- L'échantillon 9 s'allonge fortement avant de casser. Il est compsé de PRBD, qui contient des molécules peu organisées, ce qui favorise le glissement des chaînes de polymères.
- L'échantillon 10 oppose une forte résistance et casse net sans élongation. Il est composé de PP, un polymère très organisé se comportant comme le PEHD en fin d'élongation.

Fabrication du plastique :

Le pétrole est transformé par un procédé thermique en un mélange d'hydrocarbures plus légers qui entre dans la composition de plastique (éthylène, propylène, etc.). La résine obtenue sert à fabriquer les divers objets en plastique. Les plastiques PEBD, PEHD, PP, PS, PET et PVC font partie des thermoplastiques. Il existe une autre famille de plastiques : les themodurcissables, qui constituent l'essentiel du plastique de l'industrie automobile et de l'éléctroménager. Ils ont un composant différent et ne sont pas recyclables.

Pourquoi valoriser les plastiques ?

Les plastiques sont des matériaux qui ne se dégradent pas (déchets inertes) et prennent beaucoup de place. En France, chaque personne jette 40 kg de plastiques par an, soit 10% du contenu de sa poubelle. Les deux tiers du plastique des ordures ménagères sont des emballages.
Les plastiques peuvent être valorisés par incinération, car ils brûlent bien et dégagent beaucoup de chaleur.

Que deviennent les plastiques ?

- 27% sont incinérés avec récupération d'énergie. Les plastiques possèdent un fort pouvoir calorifique, car ils sont composés d'hydrocarbures. Ce mode de valorisation permet une économie de'environ 300 000 tonnes d'équivalent pétrole par an. Cette énergie est utilisée pour le chauffage urbain, le chaffage des hôpitaux, de collectivités, d'écoles... ou encore pour la production d'électricité. Pour mémoire, une tonne de plastique inciné produit autant d'énergie qu'une tonne de pétrole.
- 11% sont incinérés sans récupération d'énergie. L'incinération produit un dégagement de métaux lourds, de chlore et d'acide chlorhydrique dans les fumées ou dans les cendres. Mais il existe des normes très strictes permettant de limiter ces rejets. Les recherches sur les moyens de traiter les fumées d'incinération sont l'une des principales préoccupations des entreprises s'occupant du traitement des déchets.
- 55% sont mis en décharge, même ssi le plastique met longtemps à se dégrader (plus de cent an).
- 4% subissent une valorisation chimique qui consiste à restituer, sous différentes formes, les constituants initiaux de la matière première (monomères).
- 3% sont recyclés. Le recyclage permet de fabriquer de nouveaux objets à partir des plastiques usagés.

La collecte des plastiques :

l'intérêt du recyclage peut se résumer en deux points :

- réutilisation de matériaux sans perte de matière
- économie d'énergie et donc limitation de la pollution, car il n'est plus nécessaire d'utiliser du pétrole pour fabriquer de nouveaux plastiques.

Seuls le PVC (majoritaire dans les bouteilles d'eau minérale et gazeuse), le PET (pour les bouteilles d'eau minérale) et le PEHD (utilisé pour les sacs en plastique et les emballages de produiits ménagers) des ordures ménagères sont recyclables. Les bouteilles PVC sont lavées et broyées. Les composés indésirables sont éliminés (papier, capsules, bouchons...).
Un nouveau type de broyage permet d'obtenir une poudre qui peut servir à de nombreux usages non alimentaire (dalles, revêtements de sols, tuyaux et gaines pour l'évacuation de l'eau ou pour le passage de câbles électriques et téléphoniques, nouvelles matières textiles, vêtements en laine polaire, ...).
Les bouteilles en PET sont compactées après lavage et mise en balle pour le transport. Elles sont surtout recyclées pour des usages non alimentaires (fibres pour rembourrage d'anorak et/ou de peluches). Une entreprise de Beaune a été autorisée à mettre sur le marché des eemballages entièrement constitués de PET recyclé.
Ainsi se profile l'ouverture d'un marché considérable et de nouveau débouchés.
Les plastiques en PEHD, après avoir été triés, lavés et broyés, sont utilisés pour faire des tubes qui servent à gainer les câbles électriques.
Parallèlement à la filière de valorisation des déchets en plastique ménagers, il existe des filières de valorisation complémentaire, créées à l'initiative des fabricants d'emballages industriels. Ainsi, les bidons, conteneurs, fûts en PP et films plastique en PS peuvent être reconditionnés, recyclés ou valorisés énergétiquement.



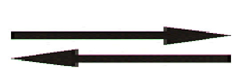
Cercle de Möbius
Recyclable
~~Recyclé~~



Le Point Vert
~~Recyclable~~
~~Recyclé~~
Taxe Payée!



En Papier Recyclé
Recyclable
% Recyclé



Emballage Réutilisable
Avec ou sans traitement



Matériaux Recyclés
Recyclable
% Recyclé



En Plastique
Recyclable
Recyclé



En Verre Recyclable
Recyclable(s)
~~Recyclé(s)~~



Composé d'Acier
Recyclable
~~Recyclé~~



Cercle de Möbius
Recyclable
% Recyclé



Composé d'Aluminium
Recyclable
~~Recyclé~~